

УДК 336.77

И.Н. Мастяева, Е.Г. Воловатова  
**АЛГОРИТМ ВЫЧИСЛЕНИЯ ОПТИМАЛЬНОГО  
КРЕДИТНОГО ЛИМИТА ДЛЯ ЗАЕМЩИКА ДЛЯ СЛУЧАЯ  
ЭКСПРЕСС-КРЕДИТОВАНИЯ**

*Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования «Российский экономический  
университет имени Г.В. Плеханова»*

*Один из важных шагов в процессе рассмотрения кредитной заявки – расчет максимальной суммы кредитного лимита, который банк готов предоставить заемщику. При этом в настоящий момент не существует универсальной методики расчета такого лимита, банк вправе самостоятельно разработать методику, по которой будет назначаться максимальный лимит. Несмотря на то, что единой методики расчета лимита нет, принципы, на основании которых банки принимают решение, схожи. Как правило, вычисляется коэффициент кредитной нагрузки клиента, на основе информации о доходах клиента и его кредитной истории. Однако в случае экспресс-кредитов данный подход не применим, поскольку доход, который является главным элементом в расчетах, как правило, ничем не может быть подтвержден. В данной статье предлагается альтернативная методика для оценки максимального лимита в случае экспресс-кредитования. Основываясь на достоверной информации (кредитный отчет), которой банк располагает в момент принятия решения для экспресс-кредитов, проведено исследование, от каких параметров, связанных с оценкой платежеспособности клиента, зависит риск невозврата. После чего построена функция вычисления оптимального кредитного лимита для заемщика для случая экспресс-кредитования при заданном уровне потерь, позволяющая увеличить прибыльность Банка по продукту.*

**Ключевые слова:** розничное кредитование, экспресс-кредитование, кредитные риски, максимальный лимит, кредитная нагрузка, кредитный отчет.

**Введение.** Один из важных шагов в процессе рассмотрения кредитной заявки – расчет максимальной суммы кредитного лимита, который банк готов предоставить заемщику. При этом в настоящий момент не существует универсальной методики расчета такого лимита, банк вправе самостоятельно разработать методику, по которой будет назначаться максимальный лимит.

**Материалы и методы.** Несмотря на то, что единой методики расчета лимита нет, принципы, на основании которых банки принимают решение, схожи.

Функцию определения максимального лимита кредитования можно представить как функцию, которая зависит от следующих переменных [1]:

$\text{MaxLim} = \min (\text{CollateralSecurity}, \text{CredCapacity}, \text{FinCL}, \text{MaxProductLim}), (1)$

где  $\text{MaxLim}$  — максимальный лимит кредитования;  
 $\text{CollateralSecurity}$  — обеспеченность ссуды ликвидным обеспечением (в случае кредитов с обеспечением);  
 $\text{CredCapacity}$  — возможность обслуживания кредита на протяжении всего периода действия кредитного договора;  
 $\text{FinCL}$  — финансовое положение клиента;  
 $\text{MaxProductLim}$  — максимально возможный лимит кредитования в рамках данного кредитного продукта.

В случае крупных ссуд банки, как правило, требуют у заемщика официальное подтверждение дохода, и на основе анализа его кредитной истории вычисляют, с какой кредитной нагрузкой может справиться клиент. В настоящее время активно развивается сервис запроса в ПФР (Пенсионный Фонд России), доступный с портала Госуслуги и позволяющий банкам получить достоверную информацию о доходах клиента. На основе полученной информации рассчитывается показатель РТИ (payment-to-income) - отношение совокупного платежа по кредитам к совокупному доходу заемщика. По итогам первого полугодия 2017 г. уровень кредитной нагрузки по России по отношению к доходу составил 32%, в 2016 году данный показатель составлял 34%, как свидетельствует исследование Объединенного кредитного бюро (ОКБ). Средний платеж россиян по кредитам за тот же период вырос с 12 300 до 12 500 руб. Нормальным в банковской классификации считается показатель РТИ на уровне 30–35%, отмечали в ОКБ [2].

Однако у многих банков для разных типов кредитов существуют свои ограничения на размер РТИ, и как правило, эти значения находятся в диапазоне от 0,5 до 0,7. Например, величина  $\text{РТИ}=0,7$  означает, что суммарный платеж по кредитам не должен превышать 70% от дохода заемщика. Т.е. если заемщик получает 100000 рублей в месяц, по кредитам при таком коэффициенте РТИ ежемесячный платеж может составить 70000 рублей. Интуитивно кажется, что на протяжении долгого периода с такой нагрузкой клиент не справится [3]. Поэтому чем больший срок кредита мы рассматриваем, тем строже ограничения на данный коэффициент. И наоборот, кредиты на короткий срок, в том числе экспресс-кредиты, допускают достаточно высокие значения РТИ.

Упрощая формулу (1), при необеспеченных кредитах на небольшой срок, полагая, что за период кредитования у заемщика не произойдет серьезных изменений, мы можем рассчитать максимальный ежемесячный платеж  $\text{MaxPmtMonth}$ , который клиент способен вносить по кредитам [4].

$$\text{MaxPmtMonth} = \min(\text{Income} * \text{PTI}_{\max}; \text{Income} - \text{CostLiv}) - \sum_{i=0}^m \text{Kp}_i \quad (2),$$

где  $\text{PTI}_{\max}$  – максимальное значение, определяющее долю денежных средств из дохода Участника сделки, которая ежемесячно может быть направлена участником сделки на оплату кредитных платежей;

$\text{Income}$  – доход клиента;

$\text{CostLiv}$  – средний прожиточный минимум в регионе регистрации клиента, который берется из открытых источников;

$\text{Kp}_i$  – текущие кредитные обязательства клиента, переведенные в запрашиваемую валюту кредита (определяется как сумма обязательств по активным кредитам по данным Бюро Кредитных Историй).

Соответственно, при аннуитетном платеже мы получаем размер максимального лимита по формуле аннуитета

$$\text{MaxLim} = \min(\text{MaxPmtMonth} \times \frac{(1 - (1 + \frac{\text{rate}}{12})^{-\text{period}})}{\frac{\text{rate}}{12}}; \text{MaxProductLim}) \quad (3),$$

где  $\text{MaxPmtMonth}$  – База ежемесячного расчета, определенная в соответствии с формулой (2);

$\text{rate}$  – годовая процентная ставка по кредиту в соответствии с тарифами Банка и параметрами Программы кредитования;

$\text{period}$  – срок кредита в месяцах.

Однако несмотря на полную прозрачность расчетов и интуитивную понятность данных вычислений, в случае экспресс-кредитов данная формула не применима [5]. Причина проста – доход, который является главным элементов в расчетах, как правило, ничем не может быть подтвержден. Заемщик приходит в магазин за товаром и не имеет с собой справок 2-НДФЛ. Альтернативные методы проверки дохода, такие как проверка ПФР через портал Госуслуги, не могут быть применимы, поскольку требуют, а) наличия регистрации на портале, б) ручной обработки полученной информации, что невозможно, когда решение принимается за секунды, в) очень часто среди клиентов, обращающихся за небольшими ссудами на товары, встречаются те, чей доход не является официальным. Данное соображение подтверждается следующей статистикой зависимости риска (60 дней просроченной задолженности на дату 9-го платежа) от величины РТИ.



Диаграмма 1. Зависимость риска от величины РТИ

Данная диаграмма показывает, что:

1) отсутствует ожидаемая зависимость, что чем ниже РТИ, тем ниже риск невозврата. Это косвенно может свидетельствовать о том, что некоторые заемщики с низким РТИ заведомо завышают свой доход, чтобы выровнять свою кредитную нагрузку.

2) Даже с очень высоким значением РТИ, больше единицы, риск не растет. Это можно объяснить тем, что клиенты с высоким РТИ могут или занижать свой доход, или иметь дополнительный доход, или нужно брать в расчет не только доход самого заемщика, но весь совокупный доход домохозяйства, что сделать на практике практически невозможно.

Статистика, представленная на диаграмме 1, подтверждает тот факт, что применение формулы (3) для случая экспресс-ссуд не является оптимальным.

В данной статье предлагается следующая методика для оценки максимального лимита в случае экспресс-кредитования:

1) Необходимо оценить, от каких параметров, связанных с оценкой платежеспособности клиента, зависит риск невозврата;

2) Определив данные параметры, будет построена функция вычисления оптимального кредитного лимита для заемщика для случая экспресс-кредитования.

Итак, в условиях экспресс-кредитования считаем, что мы не можем проверить указанный доход клиента, а также не можем использовать указанный доход для расчета коэффициента кредитной нагрузки [6]. Единственная достоверная информация, которая есть у нас – кредитный отчет. Если у клиента до этого были открытые кредиты, то мы знаем, на какую сумму они были, как долго клиент их платил, с какой ежемесячной нагрузкой справлялся (или не справлялся). Все эти параметры мы можем

сравнить с запрошенным параметром кредита и оценить, насколько текущие условия отличаются от тех, с которыми клиент ранее сталкивался.

Количество параметров, которые можно собрать по кредитной истории и которые косвенно указывают на доход клиента и на его платежеспособность, велико [7]. Я приведу некоторые из этих параметров в качестве примера. У каждой кредитной организации свой поток клиентов, поэтому зависимости могут быть разными. Однако подход, когда вместо неподтвержденного дохода клиента берутся другие подтвержденные параметры, которые косвенно указывают на этот доход, одинаковый вне зависимости от накопленной статистики.

Первая переменная, которую предлагается проверить, какой максимальный лимит смог закрыть рассматриваемый клиент.



Диаграмма 2. Зависимость риска от максимально закрытого лимита

Диаграмма 2 показывает, что есть однозначная зависимость: чем больший лимит мог закрыть клиент в прошлом, тем меньше риск невозврата по текущему кредиту. При это значение 0 может означать, что клиент или не брал кредитов вообще, или не закрыл еще ни одного из тех кредитов, что взял. Данную переменную (максимально закрытый лимит) можно модифицировать многими способами, например, посмотреть динамику по годам по величине закрываемого лимита. Кроме того, для нас важно понимать, как соотносится запрашиваемая сумма к величине, которую клиент способен был погасить. Поэтому одна из модификаций, которую можно рассмотреть, - отношение запрошенной суммы к величине максимально закрытого лимита. Статистика зависимости риска от данного отношения представлена на диаграмме 3.

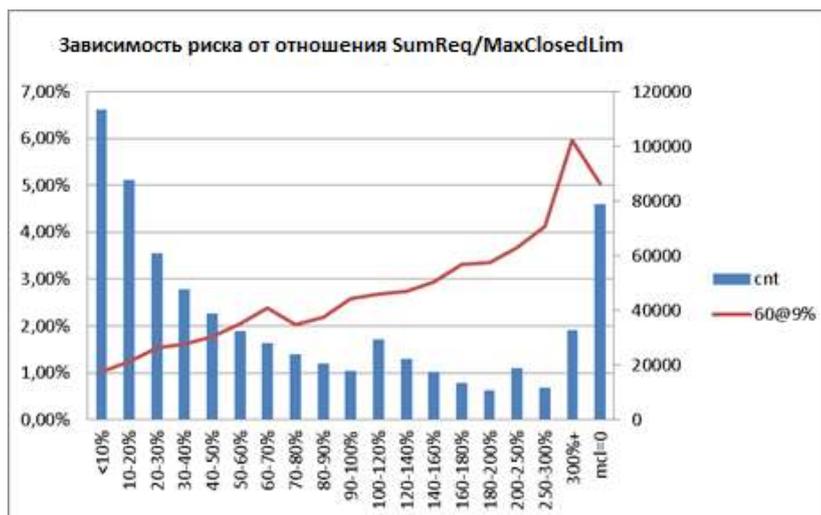


Диаграмма 3. Зависимость риска от отношения запрошенной суммы к величине максимально закрытого лимита

Статистика на диаграмме 3 показывает, что зависимость риска от отношения запрошенной суммы к величине максимально закрытого лимита линейна, и что такая модификация переменной лучше делит риск, чем в случае рассмотрения зависимости от абсолютной величины, которая представлена на диаграмме 2.

Далее исследуются все возможные варианты переменных, которые мы можем почерпнуть из кредитной истории заемщика. Среди возможных вариантов, которые нуждаются в исследовании, могут быть следующие:

- насколько платеж по запрашиваемому кредиту прибавит к уже имеющемуся на данный момент платежу;
- как соотносится срок запрашиваемого кредита и длина кредитной истории заемщика;
- как соотносится запрошенная ставка и минимальная/максимальная ставка, которую клиент брал до этого;
- какой клиент готов внести первоначальный взнос.

После того, как будут найдены все переменные  $A_1, A_2, \dots, A_n$ , которые влияют на риск невозврата, построим функцию прогноза вероятности дефолта PD заемщика методом логистической регрессии [8]:

$$PD = F(A_1, A_2, \dots, A_n, \text{SumReq}, \text{FstPayment}, \text{Term}, \text{Rate}), \quad (4)$$

где  $A_1, A_2, \dots, A_n$  – выявленные переменные,

SumReq – запрошенная сумма кредита;

FstPayment – первоначальный взнос;

Term – срок кредита;

Rate – процентная ставка по кредиту.

Последние 4 переменные характеризуют параметры запрошенного кредита и входят в состав переменных  $A_1, A_2, \dots, A_n$ . Порог отсечения, по

которому будет выставлена граница, можем выдать данные параметры кредитной сделки или нет, предлагается устанавливать следующим образом. Рассчитаем тот показатель потерь  $PD_0$ , который приводит к нулевой прибыльности по выданному кредиту. Если потери превышают показатель  $PD_0$ , кредит становится убыточным для банка, если потери менее  $PD_0$ , наоборот, кредит для банка приносит прибыль. Значение того балла, который соответствует потерям  $PD_0$  и будем считать порогом отсека.



Диаграмма 4. Выставление оптимальной границы

На диаграмме 4 показано, как определить оптимальную границу. Имея уровень потерь, соответствующий нулевой прибыльности 7,7%, мы вычисляем границу, по которой будет приниматься решение. В данном примере это балл 620. Все, что выше данного балла, будет одобрено, ниже – отказано. Действуя таким образом, мы получаем модель назначения кредитного лимита при заданном уровне потерь, позволяющая увеличить прибыльность Банка по продукту.

**Результаты и их обсуждение.** Возвращаясь к изначальной постановке задачи, нам необходимо определить оптимальный лимит для клиента. Что мы определили на данный момент – можно ли данному клиенту выдать ту сумму, которую он запрашивает. Возможны 2 ситуации:

- 1) Алгоритм показал, что запрошенную сумму выдать можно.
- 2) Алгоритм показал, что запрошенную сумму выдать нельзя.

В данных случаях необходимо действовать по-разному.

В первом случае, когда запрошенную сумму выдать можно, мы можем вычислить максимальную сумму, которую мы можем выдать клиенту. Для этого, в формуле (4) мы делаем подмену запрошенной суммы

SumReq на SumReq\*, которая получается постепенным увеличением SumReq до максимального лимита по продукту MaxProductLim, например, с шагом 5%.

$$PD^* = F(A_1, A_2, \dots, A_n, \text{SumReq}^*, \text{FstPayment}, \text{Term}, \text{Rate}). \quad (5)$$

Последовательно вычисляя функцию (5) для каждого значения SumReq\*, мы получим то значение SumReqMax, больше которого мы выдать уже не сможем.

Имея 2-а значения SumReq и SumReqMax > SumReq, по заявке помимо положительного решения может быть сформировано дополнительное предложение, что в рамках SumReqMax клиент может взять дополнительный товар, заменить товар на более дорогой, либо воспользоваться предложением через какое-то время при необходимости.

Во втором случае, когда запрошенную сумму выдать нельзя, можем вычислить максимальную сумму, которую мы можем выдать клиенту аналогичным способом. Для этого, в формуле (4) мы делаем подмену запрошенной суммы SumReq на SumReq\*, которая получается постепенным уменьшением SumReq до какой-то значимой для клиента суммы, например, 50% от SumReq, с тем же шагом 5%.

Последовательно вычисляя функцию (5) для каждого значения SumReq\*, мы получим, существует ли то значение SumReqMax < SumReq, которое мы могли бы выдать клиенту. Если существует, то по такой заявке мы можем не отказывать, а одобрить сумму SumReqMax, а недостающие деньги предложить внести в качестве первоначального взноса, либо в рамках SumReqMax убрать какие-то позиции товаров из запроса, либо заменить их на более дешевые.

**Заключение.** Таким образом, используя достоверную информацию, доступную в случае заявки на экспресс-кредит, задача определения максимального кредитного лимита для заемщика в случае экспресс-кредитования решена.

*Статья подготовлена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, проект «Экономико-математическое моделирование системы управления рисками в розничном экспресс-кредитовании» (грант №17-06-00193).*

## ЛИТЕРАТУРА

1. Ефимова Ю.В. Модели определения лимита кредитования / Ю.В. Ефимова // Банковское кредитование. 2012. №5. URL: [http://www.reglament.net/bank/credit/2012\\_5\\_article\\_2.htm](http://www.reglament.net/bank/credit/2012_5_article_2.htm) (дата обращения: 25.04.2018).
2. Пресс-релиз БКИ «Объединенное кредитное бюро» (ОКБ) «Средний одобренный лимит по кредитным картам достиг максимального значения за последние четыре года» – URL: <http://www.bki-okb.ru/press/news/sredniy-odobrennyu-limit-po-kreditnym-kartam-dostig-maksimalnogo-znacheniya-za-poslednie-chetyre> (дата обращения 10.05.2018).
3. Goldberg M., Palladini E. Managing Risk and Creating Value with Microfinance. / M. Goldberg, E. Palladini World Bank Publications, 2010.
4. Мастяева И.Н., Горемыкина Г.И., Семенихина О.Н. Методы оптимальных решений. / И.Н. Мастяева, Г.И. Горемыкина. - М.: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2016. -384 с.
5. Щукина Н.А., Горемыкина Г.И., Тарасова И.А. Дискретно-событийное моделирование деятельности отделения банка в среде Simevents системы Matlab+Simulink / Н.А. Щукина, Г.И. Горемыкина, И.А. Тарасова // Фундаментальные исследования. 2016. № 10-2. С. 452-456.
6. Воловатова Е.Г., Мастяева И.Н. Особенности управления рисками в розничном экспресс-кредитовании: современные тенденции / И.Н. Мастяева, Е.Г. Воловатова // Фундаментальные исследования. 2017. № 12 (часть 2); URL: <http://www.fundamental-research.ru/ru/article/view?id=42032> (дата обращения: 25.01.2018).
7. Горемыкина Г.И., Щукина Н.А. Simulink-моделирование процессов экспресс-кредитования / Г.И. Горемыкина, Н.А. Щукина // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. 2017. №4(19). URL:[https://moit.vivt.ru/wpcontent/uploads/2017/10/GoremikinaShukina\\_4\\_1\\_17.pdf](https://moit.vivt.ru/wpcontent/uploads/2017/10/GoremikinaShukina_4_1_17.pdf) (дата обращения: 25.04.2018).
8. Снегова Е.Г. Применение метода логистической регрессии для прогнозирования вероятности дефолта при экспресс-кредитовании / Е.Г. Снегова // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2013. №5. С.22-31.

I.N. Mastyaeva, E.G. Volovatova

## THE ALGORITHM FOR CALCULATING THE OPTIMAL CREDIT LIMIT FOR RETAIL EXPRESS LOANS

*Federal State Budget Educational Institution of Higher Education  
“Plekhanov Russian University of Economics”*

*One of the main steps in the loan decision process is maximum credit limit calculation. At the moment there is no universal methodology for calculating such a limit, the bank has the right to independently develop the methodology by which the maximum limit will be assigned. Despite the fact that there is no universal methodology for calculating the limit, the principles of which banks make a decision are similar. As a rule, the PTI (payment-to-income) index is calculated on the basis of information about the client's income and his credit history. However, in the case of express loans this approach is not applicable, since the income that is the main element in the calculations cannot be verified. This article suggests an alternative methodology for estimating the maximum limit in the case of express loans. Based on reliable information (credit report), a study has been conducted on which parameters related to PTI depends on the risk of default. After that, the function of calculating the optimal credit limit for the retail express loans at a given risk level is constructed, which allows increasing the Bank's profitability by product.*

**Keywords:** retail loans, express loans, credit risks, maximum limit, PTI, credit report.

### REFERENCES

1. Efimova Yu.V. Modeli opredeleniya limita kreditovaniya / Yu.V. Efimova // Bankovskoe kreditovanie. 2012. No. 5. URL: [http://www.reglament.net/bank/credit/2012\\_5\\_article\\_2.htm](http://www.reglament.net/bank/credit/2012_5_article_2.htm) (data obrashcheniya: 25.04.2018).
2. Press-reliz BKI «Ob"edinennoe kreditnoe byuro» (OKB) «Sredniy odobrennyy limit po kreditnym kartam dostig maksimal'nogo znacheniya za poslednie chetyre goda» – URL: <http://www.bki-okb.ru/press/news/sredniy-odobrennyy-limit-po-kreditnym-kartam-dostig-maksimalnogo-znacheniya-za-poslednie-chetyre> (data obrashcheniya 10.05.2018).
3. Goldberg M., Palladini E. Managing Risk and Creating Value with Microfinance. / M. Goldberg, E. Palladini World Bank Publications, 2010.
4. Mastyaeva I.N., Goremykina G.I., Semenikhina O.N. Metody optimal'nykh resheniy. / I.N. Mastyaeva, G.I. Goremykina. - M.: KURS, NITs INFRA-M, 2016. -384 p.
5. Shchukina N.A., Goremykina G.I., Tarasova I.A. Diskretno-sobytiynoe modelirovanie deyatel'nosti otdeleniya banka v srede Simevents sistemy Matlab+Simulink / N.A. Shchukina, G.I. Goremykina, I.A. Tarasova // Fundamental'nye issledovaniya. 2016. No. 10-2. pp. 452-456.

6. Volovatova E.G., Mastyaeva I.N. Osobennosti upravleniya riskami v roznichnom ekspress-kreditovanii: sovremennye tendentsii / I.N. Mastyaeva, E.G. Volovatova // Fundamental'nye issledovaniya. 2017. No. 12 (chast' 2); URL: <http://www.fundamental-research.ru/ru/article/view?id=42032> (data obrashcheniya: 25.01.2018).
7. Goremykina G.I., Shchukina N.A. Simulink-modelirovanie protsessov ekspress-kreditovaniya / G.I. Goremykina, N.A. Shchukina // Modelirovanie, optimizatsiya i informatsionnye tekhnologii. 2017. No. 4(19). URL: [https://moit.vivt.ru/wpcontent/uploads/2017/10/GoremikinaShukina\\_4\\_1\\_17.pdf](https://moit.vivt.ru/wpcontent/uploads/2017/10/GoremikinaShukina_4_1_17.pdf) (data obrashcheniya: 25.04.2018).
8. Snegova E.G. Primenenie metoda logisticheskoy regressii dlya prognozirovaniya veroyatnosti defolta pri ekspress-kreditovanii / E.G. Snegova // Natsional'nye interesy: priority i bezopasnost'. 2013. No. 5. pp.22-31.